

СРПСКА АКАДЕМИЈА НЕЛИНЕАРНИХ НАУКА

Девети колоквијум: Роботика

Среда 28. април 2021, почетак од 17 часова

Видео предавања преко Zoom-а

ПРОГРАМ

28.04.2021.

17:00-17:45 Бранислав Боровац, **Трендови развоја савремене роботике**

17:45-18:30 Мирјана Филиповић, **Улога науке на путу развоја сложених роботских система од идеје до реализације**

(Предавања трају по 40 минута, а дискусије по 5 минута.)

Предавања ће се одржати преко Zoom платформе, линк и кратко упутство ћете добити касније.

А П С Т Р А К Т И

TRENDOVI RAZVOJA SAVREMENE ROBOTIKE

Бранислав Боровац

Robotika je počela u fabričkim halama. U početku su roboti bili ograđeni, bojeni upadljivim bojama da bi ih radnici lako uočili, a sve sa ciljem da se spreči da mu se čovek (makar i nenamerno) isuviše približi jer bi u slučaju sudara mogao nastradati. Primene robota izvan industrijskih pogona nije praktično ni bilo, mada je takva želja postojala.

Danas su trendovi potpuno drugačiji. Opšti pravac razvoja je da se omogući da čovek i robot mogu nesmetano da deluju iako se nalaze veoma blizu jedan drugom. To se odnosi na sve oblasti: i na industrijsku i na servisnu robotiku (termin koji se koristi za sve ostale „neindustrijske“ robote).

U slučaju industrijske robotike se teži da čovek i robot rade zajedno na istom radnom zadatku. Zbog toga se razvijaju kolaborativni roboti gde se radni prostori čoveka i robota preklapaju, ali prilikom rada ne dolazi do sudara.

Glavni problem u slučaju servisne robotike je to što je životni i radni prostor čoveka (misli se na radni prostor koji nije industrijska hala) dinamičan tj. promenljiv i nestruktuiran a očekuje se da čovek i robot u takvom prostoru skladno deluju (često se koristi termin - koegzistencija). Zbog nestruktuiranosti i dinamičnosti čovekove okoline je nemoguće robota programirati unapred već akcija robota mora da bude usklađena sa njegovim trenutnom situacijom. To praktično znači da robot treba da „shvati“ situaciju u kojoj se nalazi, donese odluku šta treba da uradi i da to odmah uradi. To otvara čitav niz istraživačkih zadataka na koje će u ovom izlaganju biti ukazano.

УЛОГА НАУКЕ НА ПУТУ РАЗВОЈА СЛОЖЕНИХ РОБОТСКИХ СИСТЕМА ОД ИДЕЈЕ ДО РЕАЛИЗАЦИЈЕ

Мирјана Филиповић

Реализација роботског система је резултат уске сарадње тима стручњака, конструктора, дизајнера, инжењера и научника различитих профила. Прво се дефинише идејно решење у оквирима задатих габарита, захтева функционалности и садејства са осталим машинама у окружењу. Незаобилазни и први корак је темељна анализа геометрије механизма. Следи моделирање кинематике кретања механизма чиме се дефинишу и успостављају релације између жељених брзина кретања робота и брзина кретања мотора у чему учествује геометрија механизма. Кинематички модел је предуслов за дефинисање динамичког модела робота где се силе и моменти механизма (и спољашње и унутрашње) пресликавају као силе или моменти који делују као оптерећење на сваки мотор. Динамика кретања мотора (као и све његове карактеристике) је саставни део динамике кретања робота, и веома утиче на динамику одзива укупног роботског система. На основу математичког модела робота формира се програмски пакет који обухвата још и генерисање управљачке структуре, а служи за симулирање и анализу одзива робота. Тако се добијају симулациони резултати који служе за валидацију теоријских доприноса а такође могу да послуже конструктору и дизајнеру да варирањем било ког параметра механизма дођу до оптималног решења у односу на постављене захтеве купца. Ни један од ових корака није рутински, нити је занатски. Научна истраживања и открића, као резултат тимског рада су употребљива и неопходна за конструктора и дизајнера. Следећи кораци су конструисање, израда, монтажа, калибрација, подешавање, пуштање у рад итд.

Најзначајнији научни резултати др Мирјане Филиповић у сарадњи са колегама су:

1. Особина спрезања између хуманоидног робота (бипеда) и покретне платформе, као подлоге по којој бипед хода. Два система у садејству постају још сложенији систем.
 2. Euler-Bernoulli једначина је проширена са више аспеката, дефинисана је и нова форма математичког модела мотора, као и нова форма решења кретања система.
 3. Нове конфигурације Cable-suspended Parallel Robot, CPR система, (различитих типова: RSCPR, RFCPR, CPR-A, CPR-B, CPR-C и CPR-D).
 4. Развој и доградња Лагранжовог принципа виртуелног померања за повезивање сила које делују на моторе и сила које делују на носач камере CPR-A система.
 5. Ново подручје примене CPR система у неговању биљака у пластеницима, стакленицима, на њивама, повећава продуктивност, еколошку и финансијску корист.
 6. Имплементација особине еластичних ужади (подразумева аксијалну еластичност дуж ужета, што је правац деловања динамичких сила) у мат. модел CPR система.
 7. Моделирање стандардног облика чекрка са уочавањем скоковите промене динамичких величина које карактеришу процес намотавања/одмотавања ужета.
 8. Нови облик чекрка, патент бр. 57921 В1, значај у областима: текстила, дрвне грађе, грађевинарства, шумарства, бродоградње, другим областима употребе CPR система.
 9. Алгоритам који генерише глатку референтну трајекторију кретања камере CPR система, која прати објекат који се хаотично креће на најнижем нивоу система.
 10. Феномен закретања носача камере у зависности од њеног положаја у радном простору CPR система, који открива потребу додатног, коригованог вођења камере.
 11. Развој процедуре којом се анализира утицај одабраних актуатора на величину изводљивог радног простора кретања камере CPR система.
 12. Процедура за одабир параметара CPR система: врста витла, радијус намотавања/одмотавања, тип редуктора и мотора, при задатој брзини камере.
- Анализа геометрије вештачког мишића, која може снажно да утиче на динамички одзив и стабилност овог система, а и више таквих подсистема у бипеду.